

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-127073

(43)Date of publication of application : 09.05.2000

(51)Int.Cl. B25J 15/06
H05K 13/08
// G01R 31/26

(21)Application number : 10-305850 (71)Applicant : ADVANTEST CORP

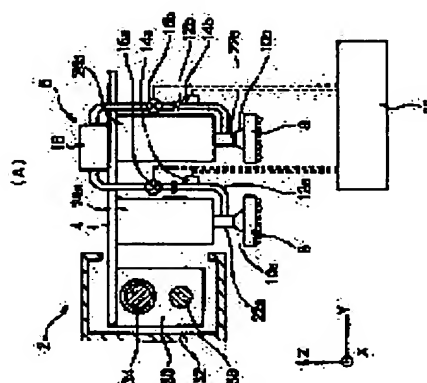
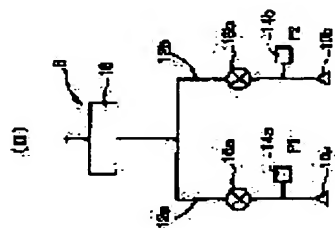
(22)Date of filing : 27.10.1998 (72)Inventor : SUGANO YUKIO
OKUDA HIROSHI

(54) PARTS SUCKER, PARTS TRANSPORT DEVICE AND PARTS TESTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of negative pressure sources, and to improve the throughput of parts sucking operation by easily specifying a sucking part incomplete in sucking by negative pressure and sucking parts only by the sucking part by negative pressure to be surely transported.

SOLUTION: This device includes at least two or more sucking pads 10a, 10b where the negative pressure is introduced to respectively suck an IC chip 8, a single ejector 18 for introducing negative pressure to two or more negative pressure introducing tubes 12a, 12b, valves 16a, 16b which are respectively disposed in the midway of each negative pressure introducing tube 12a, 12b and capable of intercepting introduction of negative pressure at need, pressure sensors 14a, 14b respectively installed in the midway of each negative pressure introducing tube 12a, 12b for detecting the internal pressure, and a control means 20 for deciding suction pads 10a, 10b where no IC chip 8 is sucked and outputting a driving signal for closing valves 16a, 16b corresponding to the suction pads 10a, 10b



BEST AVAILABLE COPY

where no IC chip is sucked.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-127073

(P2000-127073A)

(43) 公開日 平成12年5月9日 (2000.5.9)

(51) IntCl.⁷

識別記号

F I

テーマト* (参考)

B 2 5 J 15/06

B 2 5 J 15/06

B 2 G 0 0 3

H 0 5 K 13/08

H 0 5 K 13/08

N

// G 0 1 R 31/26

G 0 1 R 31/26

Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-305850

(22) 出願日

平成10年10月27日 (1998. 10. 27)

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72) 発明者 菅野 幸男

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会

社アドバンテスト内

(72) 発明者 奥田 広

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会

社アドバンテスト内

(74) 代理人 100097180

弁理士 前田 均 (外1名)

Fターム (参考) 2G003 AA07 AG11

3F061 AA01 CA03 CC00 CC13 DB06

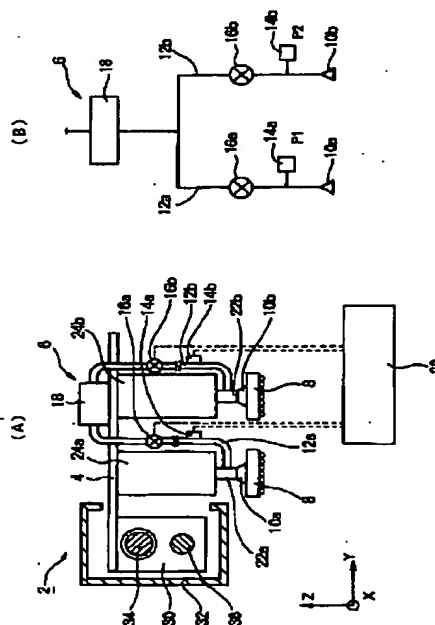
DD02 DD03

(54) 【発明の名称】 部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置

(57) 【要約】

【課題】 負圧発生源の個数の削減を図り、しかも、負圧による吸着が不完全な吸着部を特定することが容易であり、負圧による吸着が十分なところの吸着部のみで部品の吸着を行い、部品を落下させることなく確実に搬送し、部品吸着動作のスループットの向上を図ること。

【解決手段】 負圧が導入されてICチップ8がそれぞれ吸着される少なくとも2以上の吸着パッド10a、10bと、2以上の負圧導入チューブ12a、12bに負圧を導入する単一のエジェクタ18と、各負圧導入チューブ12a、12bの途中にそれぞれ装着され、負圧の導入を必要に応じて遮断可能なバルブ16a、16bと、各負圧導入チューブ12a、12bの途中にそれぞれ装着され、内部圧力を検出する圧力センサ14a、14bと、各圧力センサ14a、14bの検出圧力に応じて、ICチップ8が吸着されていない吸着パッド10a、10bを判断し、ICチップ8が吸着されていない吸着パッド10a、10bに対応するバルブ16a、16bを閉じるための駆動信号を出力する制御手段20とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 負圧が導入されて部品がそれぞれ吸着される少なくとも2以上の吸着部と、各吸着部に負圧をそれぞれ導入する少なくとも2以上の負圧導入通路と、

2以上の前記負圧導入通路に負圧を導入する負圧発生源と、

前記各負圧導入通路の途中にそれぞれ装着され、前記負圧発生源から前記吸着部への負圧の導入を必要に応じて遮断可能なバルブと、

前記各負圧導入通路の途中にそれぞれ装着され、各負圧導入通路の内部圧力を検出する圧力センサと、

前記各圧力センサの検出圧力に応じて、部品が吸着されていない吸着部を判断し、部品が吸着されていない吸着部に対応するバルブを閉じるための駆動信号を出力する制御手段とを有する部品吸着装置。

【請求項2】 前記制御手段は、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、低レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第1比較手段と、同じ特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、高レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第2比較手段とを少なくとも有する請求項1に記載の部品吸着装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第2比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が高レベル基準圧力以上であると判断した場合に、各吸着部に部品が吸着保持してある旨の確認信号を出力する全吸着部OK信号出力手段をさらに有する請求項2に記載の部品吸着装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第1比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が低レベル基準圧力よりも小さいと判断した場合に、当該特定の圧力センサに対応する特定のバルブを閉じるための駆動信号を出力し、当該特定の圧力センサに対応する特定の吸着部に部品が吸着保持されていない旨の確認信号を出力する特定吸着部NG信号出力手段をさらに有する請求項2または3に記載の部品吸着装置。

【請求項5】 前記低レベル基準圧力は、全ての吸着部に部品が吸着されていない場合における特定圧力センサの検出圧力の絶対値よりも高く、且つ、特定圧力センサに対応する吸着部のみに部品が吸着してある場合における特定圧力センサの検出圧力の絶対値よりも低く設定してある請求項2～4のいずれかに記載の部品吸着装置。

【請求項6】 前記高レベル基準圧力は、当該高レベル基準圧力よりも高い絶対値の負圧が吸着部に作用した場合に、部品を吸着部から脱落させることなく吸着保持しつづける圧力として設定される請求項2～5のいずれかに記載の部品吸着装置。

【請求項7】 前記各負圧導入通路の途中に装着してある圧力センサは、前記各バルブよりも吸着パッド側に装着してある請求項1～6のいずれかに記載の部品吸着装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載の部品吸着装置と、前記部品吸着装置により吸着された部品を移動させる移動機構とを有する部品搬送装置。

【請求項9】 請求項8に記載の部品搬送装置と、前記部品搬送装置により搬送された部品を試験するためのテストヘッドとを有する部品試験装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置に係り、さらに詳しくは、ICチップなどの電子部品を吸着するための部品吸着装置、その部品を吸着または保持して搬送するための部品搬送装置、および、その部品搬送装置を有する部品試験装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置などの製造課程においては、最終的に製造されたICチップなどの電子部品を試験する試験装置が必要となる。このような試験装置においては、ハンドラ(handler)と称される部品ハンドリング装置が用いられる。このハンドラでは、トレイに収納された多数のICチップを、部品吸着装置を持つ部品搬送装置により吸着して試験装置のテストヘッド上に搬送し、各ICチップをテストヘッドに電気的に接触させ、ICチップの試験を行う。そして、試験が終了すると各ICチップを、部品吸着装置を持つ部品搬送装置によりテストヘッドから搬出し、試験結果に応じたトレイに載せ替えることで、良品や不良品といったカテゴリへの仕分けが行われる。

【0003】この種の試験装置では、試験の前後においてカスタマトレイとテストトレイとの間でICチップの載せ替えが行われている。ICチップをテストヘッドに接触させてテストを行う試験装置としては、ICチップをテストトレイに搭載された状態でテストヘッドに押し付けるタイプの装置が知られている。このタイプの試験装置は、主としてDRAM、SRAM、EPROM、EEPROMなどのメモリ用ICチップを試験するためなどに用いられ、一度に多数のICチップを検査することができる。

【0004】また、カスタマトレイに収納されたICチップにヒートプレートなどを用いて熱ストレスを印加した後、これを部品吸着装置で一度に数個ずつ吸着してテストヘッドのソケットに運び、ICチップとソケットとを電気的に接触させるタイプの装置も知られている。この種の試験装置のテスト工程においては、ICチップは部品吸着装置に吸着された状態でテストヘッドに押し付けられる。この種の試験装置は、主として、ロジック回

路やアナログ回路を内蔵したICチップを試験するために用いられる。

【0005】これらの試験装置またはハンドラにおいては、ICチップを部品吸着装置の吸着部に吸着した後、または部品吸着装置の吸着部からICチップを解除した後、部品吸着装置を移動させる必要があり、その際に、部品吸着装置の吸着部にICチップが確実に吸着または解除してあるかを確認する必要がある。そのため従来では、部品吸着装置の吸着部に負圧を供給する負圧導入通路の圧力を検出する圧力センサを負圧導入通路の途中に取り付け、その圧力センサにより検出された負圧導入通路内の圧力変化に基づき、ICチップの吸着または解除を判断している。すなわち、負圧導入通路内の圧力が負圧状態に維持されている場合には、吸着部にICチップが吸着されていると判断でき、圧力が負圧に維持されていない場合には、ICチップが吸着されていないと判断できる。

【0006】この方法は、単一の吸着部に対応する負圧導入通路毎に負圧発生源を連結する場合には、きわめて有効な方法であり、確実に吸着部にICチップが吸着しているか否かを検出することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近では、単一の負圧発生源に複数の負圧導入通路を接続し、複数の吸着部に同一の負圧発生源から負圧を導入し、負圧発生のために用いる空気消費量の低減および装置の低コスト化を図ったものが提案されている。このように単一の負圧発生源に複数の負圧導入通路を接続し、同時に複数の部品を吸着することを可能とした部品吸着装置では、従来と同じ手法により圧力センサにより負圧導入通路内の圧力を検出した場合に、次に示す課題を有している。

【0008】すなわち、このような従来の装置では、圧力センサにより検出した圧力と比較する基準圧力が単一であったため、いずれかの特定の吸着部のみでICチップの吸着が不完全である場合と、全ての吸着部にICチップが全く吸着されていない場合との区別ができない。そのため、従来の装置では、いずれかの特定の吸着部のみでICチップの吸着が不完全である場合にも、全ての吸着部での吸着が不完全であるとして、全ての吸着部での吸着動作をやり直す必要があり、その分無駄な時間が増え、部品吸着動作のスループットを悪化させるおそれがあった。

【0009】なお、いずれかの特定の吸着部のみでICチップの吸着が不完全な状態のままで、吸着装置を移動させると、吸着が不完全な吸着部から負圧が漏れ、吸着装置の移動に伴う加速度などにより、負圧が漏れている負圧導入通路に接続する全ての吸着部からICチップが脱落してしまうおそれがある。

【0010】本発明は、このような実状に鑑みてな

れ、負圧発生源の個数の削減を図り、しかも、負圧による吸着が不完全な吸着部を特定することが容易であり、負圧による吸着が十分なところの吸着部のみで部品の吸着を行い、部品を落下させることなく確実に搬送し、部品吸着動作のスループットの向上を図ることができる部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る部品吸着装置は、負圧が導入されて部品のそれぞれ吸着される少なくとも2以上の吸着部と、各吸着部に負圧をそれぞれ導入する少なくとも2以上の負圧導入通路と、2以上の前記負圧導入通路に負圧を導入する負圧発生源と、前記各負圧導入通路の途中にそれぞれ装着され、前記負圧発生源から前記吸着部への負圧の導入を必要に応じて遮断可能なバルブと、前記各負圧導入通路の途中にそれぞれ装着され、各負圧導入通路の内部圧力を検出する圧力センサと、前記各圧力センサの検出圧力に応じて、部品が吸着されていない吸着部を判断し、部品が吸着されていない吸着部に対応するバルブを閉じるための駆動信号を出力する制御手段とを有する。

【0012】前記制御手段は、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、低レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第1比較手段と、同じ特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、高レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第2比較手段とを少なくとも有することが好ましい。

【0013】前記制御手段は、前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第2比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が高レベル基準圧力以上であると判断した場合に、各吸着部に部品が吸着保持してある旨の確認信号を出力する全吸着部OK信号出力手段をさらに有することが好ましい。

【0014】前記制御手段は、前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第1比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が低レベル基準圧力よりも小さいと判断した場合に、当該特定の圧力センサに対応する特定のバルブを閉じるための駆動信号を出力し、当該特定の圧力センサに対応する特定の吸着部に部品が吸着保持されていない旨の確認信号を出力する特定吸着部NG信号出力手段をさらに有することが好ましい。

【0015】前記低レベル基準圧力は、全ての吸着部に部品が吸着されていない場合における特定圧力センサの検出圧力の絶対値よりも高く、且つ、特定圧力センサに対応する吸着部のみに部品が吸着してある場合における特定圧力センサの検出圧力の絶対値よりも低く設定してあることが好ましい。

【0016】前記高レベル基準圧力は、当該高レベル基

準圧力よりも高い絶対値の負圧が吸着部に作用した場合に、部品を吸着部から脱落させることなく吸着保持しつづける圧力として設定されることが好ましい。

【0017】前記各負圧導入通路の途中に装着してある圧力センサは、前記各バルブよりも吸着パッド側に装着してあることが好ましい。

【0018】本発明に係る部品搬送装置は、前述したいずれかの部品吸着装置と、部品吸着装置により吸着された部品を移動させる移動機構とを有する。

【0019】本発明に係る部品試験装置は、前記部品搬送装置と、前記部品搬送装置により搬送された部品を試験するためのテストヘッドとを有する。

【0020】

【作用】本発明に係る部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置では、各吸着部に負圧をそれぞれ導入する少なくとも2以上の負圧導入通路が単一の負圧発生源に接続してある。このため、負圧発生源の個数の削減を図ることができ、負圧発生源での空気消費量の低減および装置の低コスト化を図ることができる。

【0021】また、制御手段では、負圧導入通路毎に設けられた各圧力センサの検出圧力に応じて、部品が吸着されていない吸着部を判断することができるので、負圧による吸着が不完全な吸着部を特定することが容易である。部品が吸着されていない吸着部を判断するには、たとえば、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、低レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第1比較手段と、同じ特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が、高レベル基準圧力以上であるか否かを判断する第2比較手段とにより行う。

【0022】前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第2比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が高レベル基準圧力以上であると判断した場合には、各吸着部に部品が吸着保持してあると判断できるので、その場合には、全吸着部OK信号出力手段が、その旨の確認信号を出力する。

【0023】前記バルブを閉じるための駆動信号を出力していない状態で、前記第1比較手段が、特定の圧力センサの検出圧力の絶対値が低レベル基準圧力よりも小さいと判断した場合には、当該特定の圧力センサに対応する特定のバルブを閉じるための駆動信号を出力する。そして、その場合には、特定吸着部NG信号出力手段は、当該特定の圧力センサに対応する特定の吸着部に部品が吸着保持されていない旨の確認信号を出力する。

【0024】本発明に係る部品吸着装置では、特定の圧力センサに対応する特定の吸着部に部品が吸着保持されていない場合に、その特定の吸着部に対応する特定のバルブを閉じるための信号を出力する。このため、部品が吸着されていないと判断した吸着部には、負圧が導入されない。その結果、負圧による吸着が十分なところの吸着部の負圧の絶対値が高まり、その吸着部のみで部品の

吸着を行い、部品を落下させることなく確実に搬送し、部品吸着動作のスループットの向上を図ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。図1(A)は本発明の1実施形態に係る部品搬送装置の概略図、同図(B)は同図

(A)に示す部品吸着装置の概念図、図2は同図(A)に示す制御装置の制御フローの一例を示すフローチャート図、図3は図2に示すフローチャートの続きのフローチャート図、図4は圧力センサの検出圧力の変化を示す概念図、図5は本発明の1実施形態に係るICチップ部品試験装置の斜視図、図6は図5に示す試験装置で試験されるICチップの搬送経路を説明するための概略図、図7は同試験装置においてICチップの流れを実現するためのICチップ用部品搬送装置を模式的に示す概略図、図8はICチップ部品試験装置のチャンバ内部におけるトレイの流れを示す概略図である。

【0026】第1実施形態

図1(A)に示すように、本実施形態に係るICチップ部品搬送装置2は、ICチップ部品吸着装置6と、当該ICチップ部品吸着装置6を搬送するための可動ヘッド4とを有する。ICチップ部品吸着装置6は、吸着すべき部品としてのICチップ8をそれぞれ吸着保持するための二つの第1吸着パッド(吸着部)10aおよび第2吸着パッド10bを有する。各吸着パッド10aおよび10bには、負圧導入通路を構成する第1負圧導入チューブ12aおよび第2負圧導入チューブ12bの一端がそれぞれ接続してある。

【0027】二つの負圧導入チューブ12aおよび12bの他端は、可動ヘッド4に設置してある単一の負圧発生源としてのエジェクタ18に接続してある。なお、可動ヘッド4には、二つ以上の吸着パッドを装着しても良いが、本実施形態では、説明の容易化のために、二つの第1および第2吸着パッド10aおよび10bが装着してあることとして説明する。

【0028】各負圧導入チューブ12aおよび12bの途中には、電磁バルブ16aおよび16bが装着してあり、エジェクタ18と吸着パッド10aまたは10bとの練通を適宜遮断し、吸着パッド10aまたは10bへの負圧の導入を解除可能に構成してある。また、各負圧導入チューブ12aおよび12bの途中には、電磁バルブ16aおよび16bよりも吸着パッド10aおよび10bの近くに、第1圧力センサ14aおよび第2圧力センサ14bが装着してあり、各負圧導入チューブ12aおよび12bの内部圧力を検出可能になっている。

【0029】第1および第2圧力センサ14aおよび14bの出力信号は、制御装置20へ入力され、その結果に基づき、制御装置20は、各電磁バルブ16aおよび16bの開閉を制御するようになっている。

【0030】各吸着パッド10aおよび10bは、駆動ロッド22aおよび22bの下端に装着してある。各駆動ロッド10aおよび10bは、可動ヘッド4に固定してある空気圧力シリンダ24aおよび24bによりZ軸方向（上下方向）に駆動可能になっている。また、可動ヘッド4は、X軸移動体30に対して固定しており、X軸移動体30は、X軸方向に沿って伸びるX軸レール32に対して、X軸方向（図1の紙面に略垂直）に移動自在に保持してある。

【0031】X軸移動体30には、X軸レール32に沿って伸びるスクリーシャフト34がネジ結合してあり、スクリーシャフト34の回転により、X軸移動体30は、X軸レール32およびガイドシャフト36に沿って移動可能になっている。X軸レール32自体は、図示省略してあるY軸レールに沿ってY軸方向に移動可能になっている。すなわち、可動ヘッド4に固定してある空気圧力シリンダ24aおよび24bの駆動ロッド22aおよび22bに固定してある吸着パッド10aおよび10bは、X軸、Y軸およびZ軸方向に自由に移動可能になっている。図1（A）に示すICチップ部品搬送装置2のうちのICチップ部品吸着装置6のみの概念図を図1（B）に示す。

【0032】次に、図1（A）に示す制御装置20の作用を、図2および図3に示すフローチャート図に基づき説明する。図2に示すように、図1（A）に示す制御装置20による制御がスタートすると、ステップS1にて、図1（A）に示す制御装置20は、エジェクタ18に駆動信号を送り、負圧を発生させる。次に、ステップS2では、制御装置20内のメモリに記憶してあるフラグV1およびV2を初期化し、それらのフラグの値を0にする。これらフラグV1およびV2は、それぞれ電磁バルブ16aおよび16bが開いているか否かを表し、フラグの値が0の時には、対応する電磁バルブが開いていることを意味し、フラグの値が1の時は、対応する電磁バルブが閉まっていることを意味する。

【0033】次に、図2に示すステップS3では、第1圧力センサ14aの圧力を検出し、その検出圧力信号をP1とする。ステップS4では、第2圧力センサ14bの圧力を検出し、その検出圧力信号をP2とする。ステップS4は、ステップS3と同時に、またはその前後に行っても良い。

【0034】次に、ステップS5では、図1（A）に示す制御手段20は、第1圧力センサ14aで検出された圧力（負圧）P1の絶対値が、所定の低レベル基準圧力PL（図4参照）以上であるか否かを判断する（第1比較手段）。なお、以下の説明では、第1圧力センサ14aで検出された圧力P1を最初に判断し、その後、第2圧力センサ14bで検出された圧力P2について判断しているが、その逆であっても良い。その場合には、図2および図3中の符号P1とP2とを逆にし、V1とV2

とを逆にし、第1吸着パッドと第2吸着パッドとを逆にすればよい。また、第1圧力センサ14aで検出された圧力P1を最初に判断し、その後、第2圧力センサ14bで検出された圧力P2について判断する図2および図3に示す制御と、その逆に、第2圧力センサ14bで検出された圧力P2を最初に判断し、その後、第1圧力センサ14aで検出された圧力P1について判断する制御とを同時並行処理しても良い。

【0035】以下の説明では、第1圧力センサ14aで検出された圧力P1を最初に判断するために、ステップ5で、第1圧力センサ14aにて検出された圧力P1の絶対値が、低レベル基準圧力PL以上であると判断された場合に、次に、ステップS6を行う。ステップS6では、第1圧力センサ14aにて検出された圧力P1の絶対値が、高レベル基準圧力PH（図4参照）以上であるか否かを検出する（第2比較手段）。

【0036】ここで、図4に示す低レベル基準圧力PLは、図1に示す二つの電磁バルブ16aおよび16bが開いた状態で、二つの吸着パッド10aおよび10bにICチップ8が吸着されていない場合における第1圧力センサ14aの検出圧力P1a（図4参照）の絶対値よりも高く、且つ、第1圧力センサ14aに対応する吸着パッド10aのみにICチップ8が吸着してある場合における第1圧力センサ14aの検出圧力の絶対値P1b（図4参照）よりも低く設定してある。図4において、負圧の絶対値P1aがP1bよりも低いのは、二つの吸着パッド10aおよび10bにICチップ8が吸着されていない場合（吸着不完全も含む）には、二つの吸着パッド10aおよび10bから負圧が漏れ、各圧力センサ14aおよび14bで検出する圧力が大気圧力に近くなるからである。

【0037】また、図4に示す高レベル基準圧力PHは、当該高レベル基準圧力PHよりも高い絶対値P1cの負圧が第1吸着パッド10aに作用した場合に、ICチップ8を第1吸着パッド10aから脱落させることなく吸着保持しつつける圧力として設定される。図1に示す第1圧力センサ14aにより検出された負圧P1の絶対値が、図4に示す高レベル側基準圧力PHよりも高い値P1cである場合とは、図1に示す第1吸着パッド10aのみでなく、第2吸着パッド10bでもICチップ8の吸着保持が完全である場合である。もし仮に、第2吸着パッド10bでのICチップ8の吸着が不完全である場合には、そこから負圧が漏れ、第2負圧導入チューブ12bに連通する第1負圧導入チューブ12a内の圧力を検出する第1圧力センサ14aの検出圧力の絶対値は、図4に示すP1cまで到達することなく、P1b止まりであるからである。

【0038】図2に示すステップS6にて、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対値が、高レベル基準圧力PH以上であると判断された場合には、ステップS7

へ行き、フラグV1が0であることが確認される。フラグV1が0である場合とは、前述したように、第1電磁バルブ16aが開いている場合であり、その場合には、ステップS8へ行き、フラグV2が0であることが確認される。フラグV2が0である場合とは、前述したように、第2電磁バルブ16bが開いている場合である。ステップS5～S8での判断が全て肯定的である場合とは、図1に示す電磁弁16aおよび16bが全て開いている状態で、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対値が、図4に示すP1cに到達している場合である。この場合には、二つの吸着パッド10aおよび10bに対して、負圧が漏れることなく、それぞれICチップ8が完全吸着してある場合といえる。したがって、その場合には、図2に示すステップS9へ行き、制御装置20は、各吸着パッド10aおよび10bにICチップ8がそれぞれ完全吸着保持してある旨の確認信号を出力する（全吸着部OK信号出力）。

【0039】図2に示すステップS5にて、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対圧力が、図4に示す低レベル基準圧力PLよりも小さいと判断された場合には、ステップS10へ行き、フラグV1が0であることが確認される。そうである場合には、ステップS11へ行き、フラグV2が0であることが確認される。ステップS5にて、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対圧力が、図4に示す低レベル基準圧力PLよりも小さいと判断され、ステップS10およびS11が肯定である場合には、少なくとも第1吸着パッド10aにおいて、ICチップ8の吸着が不完全であると判断することができる。したがって、その場合には、ステップS12へ行き、図1に示す第1電磁バルブ16aを閉じるために、制御装置20から第1電磁バルブ16aへ駆動信号を出力する。同時に、フラグV1を0から1に変える。次に、ステップS13へ行き、第1吸着パッド10aでの吸着が不完全である旨の確認信号を出力する（特定吸着部NG信号出力）。なお、ステップS13とステップS12とは、同時または順序が逆転しても良い。

【0040】その後、ステップS3以降に戻り、ステップS3およびステップS4にて、図1に示す第1電磁バルブ16aを閉じた後の各圧力センサ12aおよび12bの圧力を再検出する。第1電磁バルブ16aが閉じられると、第1吸着パッド10aには負圧が導入されず、第1吸着パッド10aの圧力は大気圧力となる。もし仮に第1吸着パッド10aに対して不完全にICチップ8が吸着保持されていた場合には、ICチップ8は所定位置に戻される。第1吸着パッド10aに対してICチップ8が吸着保持されていない場合には、そのままの状態である。

【0041】その状態では、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対値は、確実に図4に示す低レベル基準圧力PLよりも小さい。したがって、図2に示すステッ

プS5では、ステップS10へ行くが、ステップS10では、フラグV1が1であるため、図3に示すステップS14へ行く。ステップS14では、図1に示す第1電磁バルブ16aが閉じられた状態で、第2圧力センサ14bによる検出圧力P2の絶対値が、図4に示す高レベル基準圧力PH以上であるか否かを判断する。ステップS14にて、第2圧力センサ14bによる検出圧力P2の絶対値が、図4に示す高レベル基準圧力PH以上である場合とは、図1に示す電磁バルブ16aが閉じた状態で、第2吸着パッド10bには、ICチップ8が完全吸着してある場合である。したがって、その場合には、図3に示すように、ステップS15へ行き、第2吸着パッド10bには、ICチップ8が完全吸着保持してある旨の確認信号（OK信号）を出力する。

【0042】もし、第2吸着パッド10bにICチップ8が完全吸着されていない場合には、第2圧力センサ14bによる検出圧力P2の絶対値が、図4に示す高レベル基準圧力PH以上とは成らない。したがって、その場合には、図3に示すように、ステップS14からステップS16へ行き、第2吸着パッド10bには、ICチップ8が不完全吸着してある旨の確認信号（NG信号）を出力する。

【0043】図2に示すステップS6にて、図1に示す第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対値が、図4に示す高レベル基準圧力PHに到達していないと判断された場合には、ステップS17へ行き、フラグV1が0であるか否かが確認される。フラグV1が0である場合には、ステップS18へ行き、フラグV2が0であるか否かが確認され、肯定的である場合には、ステップS19へ行く。ステップS5からステップS6へ行き、さらにステップS17およびステップS18にて肯定的と判断される場合は、第1電磁バルブ16aおよび第2電磁バルブ16bが開いた状態で、第1圧力センサ14aの検出圧力P1の絶対値が、図4に示す高レベル基準圧力PHに到達せず、所定値P1bにある場合である。その場合には、図1に示す第2吸着パッド10bでのICチップ8の吸着保持が不完全で、そこから負圧が漏れている可能性が高い。したがって、その場合には、図2に示すステップS19にて、図1に示す第2電磁バルブ16bを閉じるために、制御装置20から第2電磁バルブ16bへ駆動信号を出力する。同時に、フラグV2を0から1に切り換える。

【0044】その後、ステップS20にて、図1に示す第2吸着パッド10bによるICチップ8の吸着保持が不完全である旨のNG確認信号を出力する。なお、ステップS19とステップS20とは、同時または順序が逆でも良い。

【0045】ステップS20の後に、ステップS3以降に戻り、ステップS3およびステップS4にて、図1に示す第1電磁バルブ16aを閉じた後の各圧力センサ1

2 aおよび12 bの圧力を再検出する。第2電磁バルブ16 bが閉じられると、第2吸着パッド10 bには負圧が導入されず、第2吸着パッド10 bの圧力は大気圧力となる。もし仮に第2吸着パッド10 bに対して不完全にICチップ8が吸着保持されていた場合には、ICチップ8は所定位置に戻される。第2吸着パッド10 bに対してICチップ8が吸着保持されていない場合には、そのままの状態である。

【0046】第2電磁バルブ16 bが閉じられた状態では、第2圧力センサ14 bの検出圧力P2の絶対値は、
10 確実に図4に示す低レベル基準圧力PLよりも小さい。また、第2電磁バルブ16 bが閉じられた状態では、第1圧力センサ14 aの検出圧力P1の絶対値は、第1吸着パッド10 aに対するICチップ8の吸着の度合により変化する。すなわち、第1吸着パッド10 aに対してICチップ8が完全に吸着している場合には、負圧の漏れがなく、ステップS6からステップS7を通り、ステップS8へ行くはずである。ステップS8では、第2電磁バルブ16 bが閉じられている状態であることから、図3に示すステップS21へ行く。ステップS21では、第1吸着パッド10 aによるICチップ8の吸着保持が完全である旨のOK確認信号を出力する。

【0047】第2電磁バルブ16 bが閉じられた状態で、ステップS6にて、第1圧力センサ14 aの検出圧力P1の絶対値が図4に示す高レベル基準圧力PHよりも小さいと判断された場合には、第1吸着パッド10 aによるICチップ8の吸着も不完全である場合である。したがって、その場合には、ステップS17からステップS18へ至り、図3に示すステップS22へ到達し、
30 第1吸着パッド10 aによるICチップ8の吸着保持が不完全である旨のNG確認信号を出力する。

【0048】なお、図2に示すフローチャートにおいて、ステップS7、S11、S17の判断が否定的である場合とは、何らかの異常があった場合と考えられるので、その場合には、ステップS2へ戻り、フラグV1およびV2を初期化し、制御をやり直す。

【0049】本実施形態に係るICチップ部品吸着装置6およびICチップ部品搬送装置2では、各吸着パッド10 aおよび10 bに負圧をそれぞれ導入する2つの負圧導入チューブ12 aおよび12 bが単一の負圧発生源であるエジェクタ18に接続してある。このため、エジェクタ18の個数の削減を図ることができ、エジェクタ18での空気消費量の低減および装置2または6の低コスト化を図ることができる。

【0050】また、制御装置20では、負圧導入チューブ12 aおよび12 b毎に設けられた各圧力センサ14 aおよび14 bの検出圧力に応じて、ICチップ8が吸着されていない吸着パッド10 aまたは10 bを判断することができるので、負圧による吸着が不完全な吸着パッド10 aまたは10 bを特定することが容易である。
50

【0051】特定の圧力センサ14 aまたは14 bに対応する特定の吸着パッド10 aまたは10 bにICチップ8が吸着保持されていない場合に、その特定の吸着部10 aまたは10 bに対応する特定のバルブ16 aまたは16 bを閉じるための信号を出力する。このため、ICチップ8が吸着されていないと判断した吸着パッド10 aまたは10 bには、負圧が導入されない。その結果、負圧による吸着が十分なところの吸着パッド10 aまたは10 bのみでICチップ8の吸着を行い、ICチップ8を落下させることなく、搬送装置2により確実に搬送し、部品吸着動作のスループットの向上を図ることができる。

【0052】第2実施形態

本実施形態では、前記第1実施形態に係るICチップ部品搬送装置2を多数用いたICチップ部品試験装置について説明する。

【0053】図5に示す本実施形態に係るIC試験装置1は、試験すべき電子部品としてのICチップに高温または低温の温度ストレスを与えた状態でICチップが適切に動作するかどうかを試験（検査）し、当該試験結果に応じてICチップを分類する装置である。こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICチップが多数搭載されたカスタムトレイから当該IC試験装置1内で搬送されるICTレイに被試験ICチップを載せ替えて実施される。
20

【0054】このため、本実施形態のIC試験装置1は、図5および図6に示すように、これから試験を行なう被試験ICチップを格納し、また試験済のICチップを分類して格納するIC格納部100と、IC格納部100から送られる被試験ICチップをチャンバ300に送り込むローダ部200と、テストヘッドを含むチャンバ300と、チャンバ300で試験が行なわれた試験済のICチップを分類して取り出すアンローダ部400とから構成されている。

【0055】IC格納部100

IC格納部100には、試験前の被試験ICチップを格納する試験前ICストック101と、試験の結果に応じて分類された被試験ICチップを格納する試験済ICストック102とが設けられている。
40

【0056】そして、試験前ICストック101には、これから試験が行われる被試験ICチップが格納されたカスタムトレイが積層されて保持される一方で、試験済ICストック102には、試験を終えた被試験ICチップが適宜に分類されたカスタムトレイが積層されて保持されている。

【0057】なお、これら試験前ICストック101と試験済ICストック102とは同じ構造とされているので、試験前ICストック101と試験済ICストック102とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定する

ことができる。

【0058】図5および図6に示す例では、試験前ストック101に1個のストックLDを設け、またその隣にアンローダ部400へ送られる空ストックEMPを1個設けるとともに、試験済ICストック102に5個のストックUL1、UL2、…、UL5を設けて試験結果に応じて最大5つの分類に仕分けし格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験が必要なもの等に仕分けされる。

【0059】ローダ部200

上述したカスタマトレイは、IC格納部100と装置基板201との間に設けられたトレイ移送アーム（図示省略）によってローダ部200の窓部202に装置基板201の下側から運ばれる。そして、このローダ部200において、カスタマトレイに積み込まれた被試験ICチップを第1の搬送装置204（図7参照）によって一旦ピッチコンバージョンステージ203に移送し、ここで被試験ICチップの相互の位置を修正するとともにそのピッチを変更したのち、さらにこのピッチコンバージョンステージ203に移送された被試験ICチップを第2の搬送装置205を用いて、チャンバ300内の位置CR1（図6および図8参照）に停止している本実施形態に係るICトレイ110に積み替える。その時には、図5に示すチャンバ300の入り口303のシャッタは開いている。

【0060】図5～図7に示す窓部202とチャンバ300との間の装置基板201上に設けられたピッチコンバージョンステージ203は、比較的深い凹部を有し、この凹部の周縁が傾斜面で囲まれた形状とされたICチップの位置修正およびピッチ変更手段であり、この凹部に第1の搬送装置204に吸着された被試験ICチップを落とし込むと、傾斜面で被試験ICチップの落下位置が修正されることになる。これにより、たとえば4個の被試験ICチップの相互の位置が正確に定まるとともに、カスタマトレイとチャンバ内ICトレイとの搭載ピッチが相違しても、位置修正およびピッチ変更された被試験ICチップを第2の搬送装置205で吸着してチャンバ内ICトレイに積み替えることで、チャンバ内ICトレイに形成されたIC収納凹部に精度良く被試験ICチップを積み替えることができる。

【0061】カスタマトレイからピッチコンバージョンステージ203へ被試験ICチップを積み替える第1の搬送装置204は、図7に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール204aと、このレール204aによってカスタマトレイとピッチコンバージョンステージ203との間を往復する（この方向をY方向とする）ことができる可動アーム204bと、この可動アーム204bによって支持され、可動アーム204bに沿

ってX方向に移動できる可動ヘッド204cとを備えている。

【0062】この第1の搬送装置204の可動ヘッド204cには、吸着ヘッド204dが下向きに装着されており、この吸着ヘッド204dが空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイから被試験ICチップを吸着し、その被試験ICチップをピッチコンバージョンステージ203に落とし込む。こうした吸着ヘッド204dは、可動ヘッド204cに対して例えば4本程度装着されており、一度に4個の被試験ICチップをピッチコンバージョンステージ203に落とし込むことができる。

【0063】一方、ピッチコンバージョンステージ203からチャンバ300内のICトレイへ被試験ICチップを積み替える第2の搬送装置205も同様の構成であり、図5および図7に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール205aと、このレール205aによってピッチコンバージョンステージ203とICトレイとの間を往復することができる可動アーム205bと、この可動アーム205bによって支持され、可動アーム205bに沿ってX方向に移動できる可動ヘッド205cとを備えている。

【0064】この第2の搬送装置205の可動ヘッド205cには、吸着ヘッド205dが下向きに装着されており、この吸着ヘッド205dが空気を吸引しながら移動することで、ピッチコンバージョンステージ203から被試験ICチップを吸着し、チャンバ300の入り口303を介して、その被試験ICチップをチャンバ内ICトレイに積み替える。こうした吸着ヘッド205dは、可動ヘッド205cに対して例えば4本程度装着されており、一度に4個の被試験ICチップをICトレイへ積み替えることができる。

【0065】チャンバ300

本実施形態に係るチャンバ300は、位置CR1でICトレイに積み込まれた被試験ICチップに目的とする高温または低温の温度ストレスを与える恒温機能を備えており、熱ストレスが与えられた状態にある被試験ICチップを恒温状態でテストヘッド302のコンタクト部302a（図6参照）に接触させる。

【0066】ちなみに、本実施形態のIC試験装置1では、被試験ICチップに低温の温度ストレスを与えた場合には後述するホットプレート401で除熱するが、被試験ICチップに高温の温度ストレスを与えた場合には、自然放熱によって除熱する。ただし、別途の除熱槽または除熱ゾーンを設けて、高温を印加した場合は被試験ICチップを送風により冷却して室温に戻し、また低温を印加した場合は被試験ICチップを温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻すように構成しても良い。

【0067】図6に示すコンタクト部302aを有する

テストヘッド302は、チャンバ300の中央下側に設けられており、このテストヘッド302の両側にICTレイ110の静止位置CR5が設けられている。そして、この位置CR5に搬送されてきたICTレイに載せられた被試験ICチップを、図7に示す第3の搬送装置304によってテストヘッド302上に直接的に運び、被試験ICチップをコンタクト部302aに電氣的に接触させることにより試験が行われる。

【0068】また、試験を終了した被試験ICチップは、ICTレイ101には戻されずに、テストヘッド102の両側の位置CR5に出没移動するイグジットレイEXT1に載せ替えられ、チャンバ300の外に搬出される。高温の温度ストレスを印加した場合には、このチャンバ300から搬出されてから自然に除熱される。

【0069】図8は、チャンバ300内においてICTレイ110の流れを三次元的に示したものである。図8に示すように、チャンバ300の内部では、2組のICTレイ110が、それぞれ位置CR1から位置CR6へと循環し、また位置CR1へと戻るようになっている。

【0070】位置CR1から位置CR2に搬送されたICTレイ110は、鉛直方向の下に向かって幾段にも積み重ねられた状態で搬送され、位置CR5のICTレイが空くまで待機したのち、最下段の位置CR3からテストヘッド302とほぼ同一レベル位置CR4へと搬送される。主としてこの搬送中に、被試験ICに高温または低温の温度ストレスが与えられる。

【0071】さらに、位置CR4からテストヘッド302側へ向かって水平方向の位置CR5に搬送され、ここで被試験ICのみがテストヘッド302のコンタクト部302aへ送られる。被試験ICがコンタクト部302aへ送られたあとのICTレイ110は、その位置CR5から水平方向の位置CR6へと搬送された後、鉛直方向の上に向かって搬送され、元の位置CR1に戻る。

【0072】このように、ICTレイ110は、チャンバ部300内のみを循環して搬送されるので、一旦高温または低温にしてしまえば、ICTレイ自体の温度はそのまま維持され、その結果、チャンバ部300における熱効率が向上することになる。

【0073】図6に示す本実施形態のテストヘッド302には、8個のコンタクト部302aが一定のピッチで設けられており、コンタクトアームの吸着ヘッドも同一ピッチで設けられている。また、ICTレイ110には、所定ピッチで16個の被試験ICチップが収容されるようになっている。

【0074】テストヘッド302に対して一度に接続される被試験ICチップは、たとえば1行×16列に配列された被試験ICチップに対して、1列おきの被試験ICチップである。

【0075】つまり、1回目の試験では、1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15列に配置された8個の被試験

ICチップをテストヘッド302のコンタクト部302aに接続して試験し、2回目の試験では、ICTレイを1列ピッチ分だけ移動させて、2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16列に配置された被試験ICチップを同様に試験する。このため、図示はしないが、テストヘッド302の両側の位置CR5に搬送されてきたICTレイ101を、その長手方向に所定ピッチだけ移動させる移動装置が設けられている。

【0076】ちなみに、この試験の結果は、ICTレイに付された例えば識別番号と、当該ICTレイの内部で割り当てられた被試験ICチップの番号で決まるアドレスに記憶される。

【0077】本実施形態のIC試験装置1において、テストヘッド302のコンタクト部302aへ被試験ICチップを移送してテストを行うために、図7に示す第3の搬送装置304がテストヘッド302の近傍に設けられている。この第3の搬送装置304は、ICTレイの静止位置CR5およびテストヘッド302の延在方向(Y方向)に沿って設けられたレール304aと、このレール304aによってテストヘッド302とICTレイの静止位置CR5との間を往復することができる可動ヘッド304bと、この可動ヘッド304bに下向きに設けられた吸着ヘッドとを備えている。吸着ヘッドは、図示しない駆動装置(たとえば流体圧シリンダ)によって上下方向にも移動できるように構成されている。この吸着ヘッドの上下移動により、被試験ICチップを吸着できるとともに、コンタクト部302a(図7参照)に被試験ICチップを押し付けることができる。

【0078】本実施形態の第3の搬送装置304では、一つのレール304aに2つの可動ヘッド304bが設けられており、その間隔が、テストヘッド302とICTレイの静止位置CR5との間隔に等しく設定されている。そして、これら2つの可動ヘッド304bは、一つの駆動源(たとえばボールネジ装置)によって同時にY方向に移動する一方で、それぞれの吸着ヘッド304cは、それぞれ独立の駆動装置によって上下方向に移動する。

【0079】既述したように、それぞれの吸着ヘッド304cは、一度に8個の被試験ICチップを吸着して保持することができ、その間隔はコンタクト部302aの間隔と等しく設定されている。この第3の搬送装置304の動作の詳細は省略する。

【0080】アンローダ部400

アンローダ部400には、上述した試験済ICチップをチャンバ300から払い出すためのイグジットレイが設けられている。このイグジットレイは、図6および図7に示すように、テストヘッド302の両側それぞれの位置EXT1と、アンローダ部400の位置EXT2との間をX方向に往復移動できるように構成されている。テストヘッド302の両側の位置EXT1では、I

Cトレイとの干渉を避けるために、I Cトレイの静止位置CR5のやや上側であって第3の搬送装置304の吸着ヘッドのやや下側に重なるように出沒する。

【0081】イグジットトレイの具体的構造は特に限定されないが、I Cトレイのように、被試験I Cチップを収容できる凹部が複数（ここでは8個）形成されたプレートで構成することができる。

【0082】このイグジットトレイは、テストヘッド302の両側のそれぞれに都合2機設けられており、一方がチャンバ300の位置EXT1へ移動している間は、他方はアンローダ部400の位置EXT2へ移動するというように、ほぼ対称的な動作を行う。

【0083】イグジットトレイの位置EXT2に近接して、ホットプレート401が設けられている。このホットプレート401は、被試験I Cチップに低温の温度ストレスを与えた場合に、結露が生じない程度の温度まで加熱するためのものであり、したがって高温の温度ストレスを印加した場合には当該ホットプレート401は使用する必要はない。

【0084】本実施形態のホットプレート401は、後述する第4の搬送装置404の吸着ヘッド404cが一度に8個の被試験I Cチップを保持できることに対応して、2列×16行、都合32個の被試験I Cチップを収容できるようにされている。そして、第4の搬送装置404の吸着ヘッド404cに対応して、ホットプレート401を4つの領域に分け、位置EXT2でのイグジットトレイから吸着保持した8個の試験済I Cチップをこれらの領域に順番に置き、最も長く加熱された8個の被試験I Cチップをその吸着ヘッド404cでそのまま吸着して、バッファ部402へ移送する。

【0085】ホットプレート401の近傍には、それぞれ昇降テーブルを有する2つのバッファ部402が設けられている。各バッファ部402の昇降テーブルは、位置EXT2でのイグジットトレイおよびホットプレート401と同じレベル位置（Z方向）と、それより上側のレベル位置、具体的には装置基板201のレベル位置との間をZ方向に移動する。このバッファ部402の具体的構造は特に限定されないが、たとえばI Cトレイやイグジットトレイと同じように、被試験I Cチップを収容できる凹部が複数（ここでは8個）形成されたプレートで構成することができる。

【0086】また、これらバッファ部402を構成する一対の昇降テーブルは、一方が上昇位置で静止している間は、他方が下降位置で静止するといった、ほぼ対称的な動作を行う。

【0087】位置EXT2でのイグジットトレイからバッファ部402に至る範囲のアンローダ部400には、第4の搬送装置404（図7参照）が設けられている。この第4の搬送装置404は、図5および図7に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール404

aと、このレール404aによって位置EXT2とバッファ部402との間をY方向に移動できる可動アーム404bと、この可動アーム404bによって支持され、可動アーム404bに対してZ方向に上下移動できる吸着ヘッド404cとを備え、この吸着ヘッド404cが空気を吸引しながらZ方向およびY方向へ移動することで、位置EXT2にあるイグジットトレイから被試験I Cチップを吸着し、その被試験I Cチップをホットプレート401に落とし込むとともに、ホットプレート401から被試験I Cチップを吸着してその被試験I Cチップをバッファ部402へ落とし込む。本実施形態の吸着ヘッド404cは、可動アーム404bに8本装着されており、一度に8個の被試験I Cチップを移送することができる。

【0088】ちなみに、可動アーム404bおよび吸着ヘッド404cは、バッファ部402の上昇位置と下降位置との間のレベル位置を通過できる位置に設定されており、これによって一方のバッファ部402が上昇位置にあっても、干渉することなく他方のバッファ部402に被試験I Cチップを移送することができる。

【0089】さらに、アンローダ部400には、第5の搬送装置406および第6の搬送装置407が設けられ、これら第5および第6の搬送装置406、407によって、バッファ部402に運び出された試験済の被試験I Cチップがカスタマトレイに積み替えられる。

【0090】このため、装置基板201には、I C格納部100の空ストックEMP（図6参照）から運ばれてきた空のカスタマトレイを装置基板201の上面に臨むように配置するための窓部403が都合4つ開設されている。

【0091】第5の搬送装置406は、図5および図7に示すように、装置基板201の上部に架設されたレール406aと、このレール406aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム406bと、この可動アーム406bによって支持され、可動アーム406bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド406cと、この可動ヘッド406cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド406dとを備えている。そして、この吸着ヘッド406dが空気を吸引しながらX、YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験I Cチップを吸着し、その被試験I Cチップを対応するカテゴリのカスタマトレイへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド406dは、可動ヘッド406cに2本装着されており、一度に2個の被試験I Cチップを移送することができる。

【0092】なお、本実施形態の第5の搬送装置406は、右端の2つの窓部403にセットされたカスタマトレイにのみ被試験I Cチップを移送するように、可動アーム406bが短く形成されており、これら右端の2つの窓部403には、発生頻度の高いカテゴリのカスタマ

トレイをセットすると効果的である。

【0093】これに対して、第6の搬送装置406は、図5および図7に示すように、装置基板201の上部に架設された2本のレール407a、407aと、このレール407a、407aによってバッファ部402と窓部403との間をY方向に移動できる可動アーム407bと、この可動アーム407bによって支持され、可動アーム407bに対してX方向へ移動できる可動ヘッド407cと、この可動ヘッド407cに下向きに取り付けられZ方向に上下移動できる吸着ヘッド407dとを備えている。そして、この吸着ヘッド407dが空気を吸引しながらX、YおよびZ方向へ移動することで、バッファ部402から被試験ICチップを吸着し、その被試験ICチップを対応するカテゴリのカスタマトレイへ移送する。本実施形態の吸着ヘッド407dは、可動ヘッド407cに2本装着されており、一度に2個の被試験ICチップを移送することができる。

【0094】上述した第5の搬送装置406が、右端の2つの窓部403にセットされたカスタマトレイにのみ被試験ICチップを移送するのに対し、第6の搬送装置407は、全ての窓部403にセットされたカスタマトレイに対して被試験ICチップを移送することができる。したがって、発生頻度の高いカテゴリの被試験ICチップは、第5の搬送装置406と第6の搬送装置407とを用いて分類するとともに、発生頻度の低いカテゴリの被試験ICチップは第6の搬送装置407のみによって分類することができる。

【0095】こうした、2つの搬送装置406、407の吸着ヘッド406d、407dが互いに干渉しないように、図5および図7に示すように、これらのレール406a、407aは異なる高さに設けられ、2つの吸着ヘッド406d、407dが同時に動作してもほとんど干渉しないように構成されている。本実施形態では、第5の搬送装置406を第6の搬送装置407よりも低い位置に設けている。

【0096】ちなみに、図示は省略するが、それぞれの窓部403の装置基板201の下側には、カスタマトレイを昇降させるための昇降テーブルが設けられており、試験済の被試験ICチップが積み替えられて満杯になったカスタマトレイを載せて下降し、この満杯トレイをトレイ移送アームに受け渡し、このトレイ移送アームによってIC格納部100の該当するストックUL1~UL5（図6参照）へ運ばれる。また、カスタマトレイが払い出されて空となった窓部403には、トレイ移送アームによって空ストックEMPから空のカスタマトレイが運ばれ、昇降テーブルに載せ替えられて窓部403にセットされる。

【0097】本実施形態の一つのバッファ部402には、16個の被試験ICチップが格納でき、またバッファ部402の各ICチップ格納位置に格納された被試験

ICチップのカテゴリをそれぞれ記憶するメモリが設けられている。

【0098】そして、バッファ部402に預けられた被試験ICチップのカテゴリと位置とを各被試験ICチップ毎に記憶しておき、バッファ部402に預けられている被試験ICチップが属するカテゴリのカスタマトレイをIC格納部100（UL1~UL5）から呼び出して、上述した第3および第6の搬送装置406、407で、対応するカスタマトレイに試験済ICチップを収納する。

【0099】本実施形態のICチップ部品試験装置1では、ICチップのための搬送装置204、205、304、404、406および407の内のいずれか1つ以上を、前記第1実施形態に示すICチップ部品搬送装置2と同じ構成としている。ただし、これら搬送装置204、205、304、404、406および407には、2個以上の吸収パッド（吸着ヘッド）が装着してあるものがある。そこで、その場合には、2個以上の吸収パッド毎に単一のエジェクタ（負圧発生源）を接続する。

【0100】その他の実施形態

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。たとえば、上述した実施形態では、圧力センサ14aおよび14bとして、アナログ出力の圧力センサを用い、それらの検出圧力が、所定の低レベル基準圧力および高レベル基準圧力に到達しているか否かを、制御手段20によるソフトウェアプログラムにより判断している。しかしながら、本発明では、これら圧力センサとしては、少なくとも2点の圧力を検出する多点出力の圧力センサまたは1点出力の圧力センサを2個組み合わせたものを用いても良い。これらの場合には、各負圧導入チューブ12aおよび12b内の圧力が、所定の低レベル基準圧力および高レベル基準圧力に到達しているか否かを、制御手段20によるソフトウェアプログラムによる判断でなく、圧力センサ自体で行うことができる。

【0101】また、上述した実施形態では、図2および図3に示すフローチャート図に対応するソフトウェアプログラムを図1（A）に示す制御装置20（コンピュータ）により行っている。しかし、本発明では、図2および図3に示すフローチャート図に対応する論理回路により、上述した実施形態と同様な制御を行っても良い。

【0102】さらに、本発明に係る部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置の取り扱い対象となる部品としては、ICチップに限定されず、その他の電子部品または電子部品以外の部品であっても良い。

【0103】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係る部品吸着装置、部品搬送装置および部品試験装置によれば、負圧発生源の個数の削減を図り、しかも、負圧によ

10

20

30

40

50

る吸着が不完全な吸着部を特定することが容易であり、負圧による吸着が十分なところの吸着部のみで部品の吸着を行い、部品を落下させることなく確実に搬送し、部品吸着動作のスループットの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(A)は本発明の1実施形態に係る部品搬送装置の概略図、同図(B)は同図(A)に示す部品吸着装置の概念図である。

【図2】 図2は図1(A)に示す制御装置の制御フローの一例を示すフローチャート図である。

【図3】 図3は図2に示すフローチャートの続きのフローチャート図である。

【図4】 図4は圧力センサの検出圧力の変化を示す概念図である。

【図5】 図5は本発明の1実施形態に係るICチップ部品試験装置の斜視図である。

【図6】 図6は図5に示す試験装置で試験されるICチップの搬送経路を説明するための概略図である。

【図7】 図7は同試験装置においてICチップの流れを実現するためのICチップ用部品搬送装置を模式的に示す概略図である。

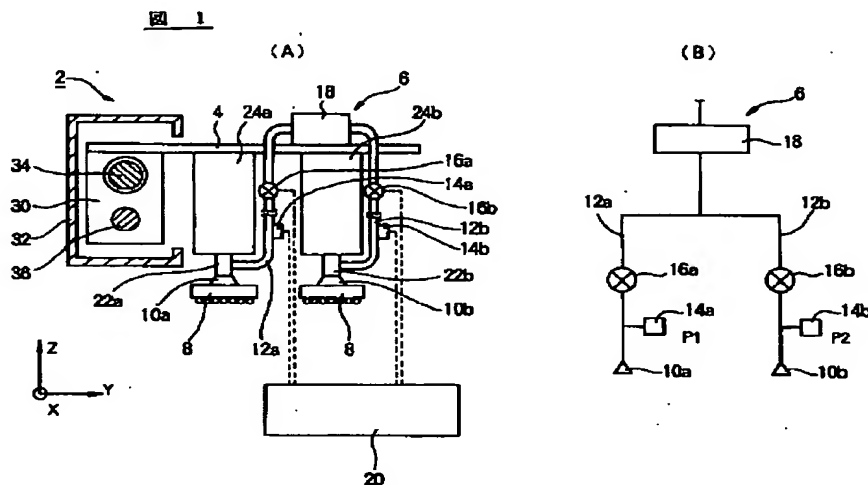
【図8】 図8はICチップ部品試験装置のチャンバ内*

*部におけるトレイの流れを示す概略図である。

【符号の説明】

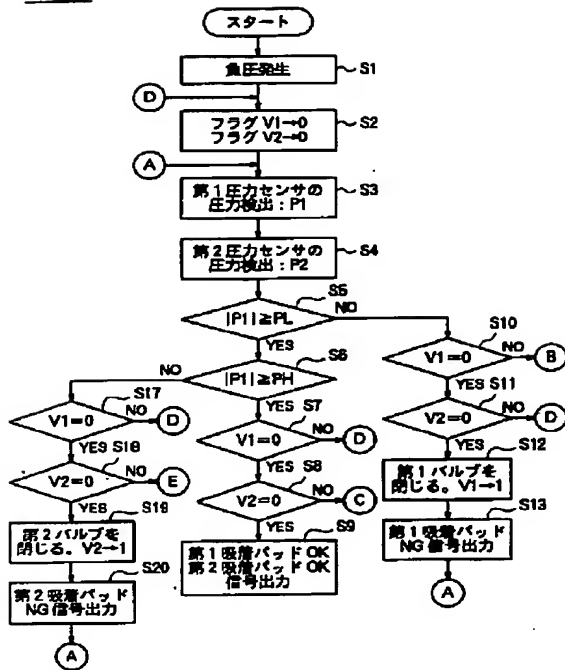
- 1… ICチップ部品試験装置
- 2… ICチップ部品搬送装置
- 4… 可動ヘッド
- 6… ICチップ部品吸着装置
- 8… ICチップ
- 10a… 第1吸着パッド(吸着部)
- 10b… 第2吸着パッド(吸着部)
- 12a… 第1負圧導入チューブ(負圧導入通路)
- 12b… 第2負圧導入チューブ(負圧導入通路)
- 14a… 第1圧力センサ
- 14b… 第2圧力センサ
- 16a… 第1電磁バルブ
- 16b… 第2電磁バルブ
- 18… エジェクタ(負圧発生源)
- 20… 制御装置
- 200… ロータ部
- 300… チャンバ
- 302… テストヘッド
- 302a… コンタクト部
- 400… アンローダ部

【図1】



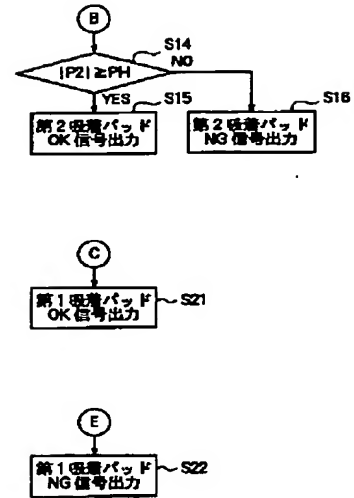
【図2】

図 2



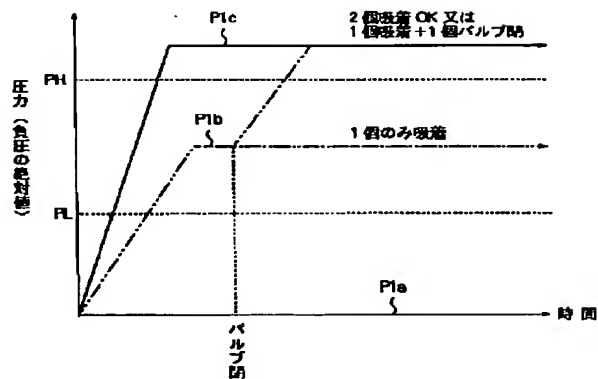
【図3】

図 3

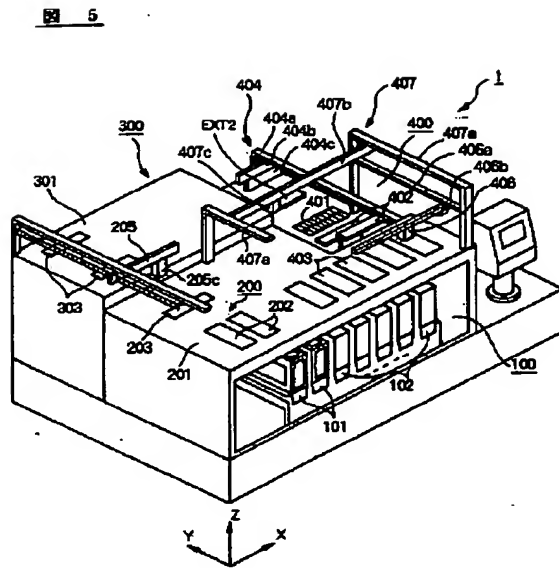


【図4】

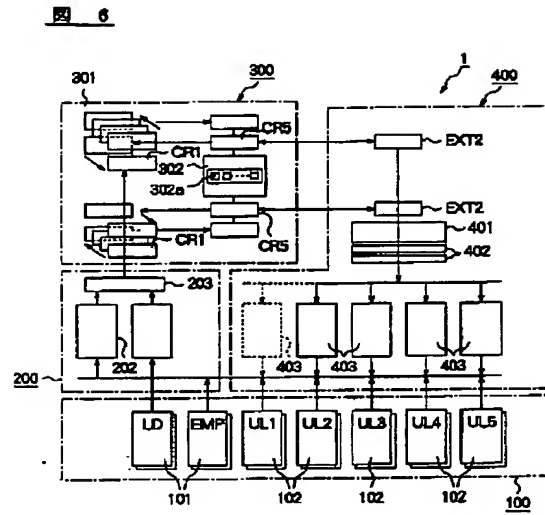
図 4



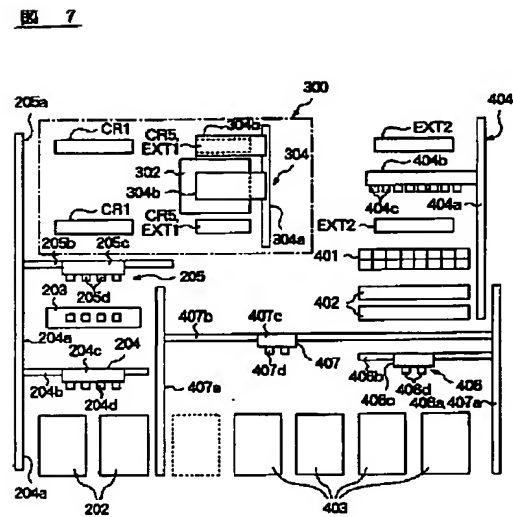
【図5】



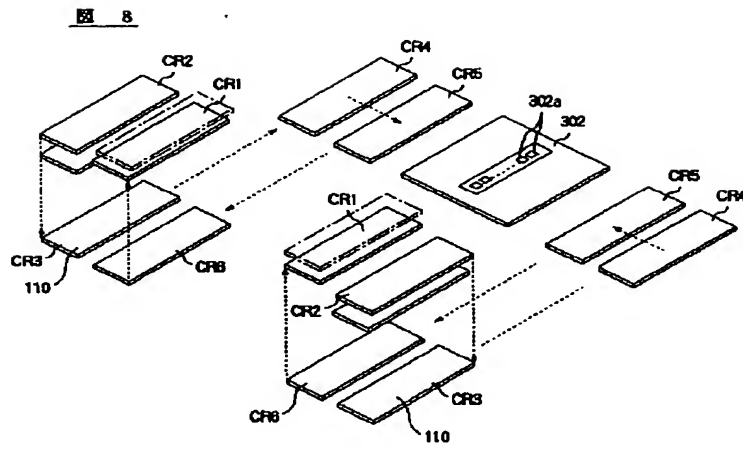
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.